

РЕСТРУКТУРИЗАЦИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЕГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

А. В. Заграновская, М. Е. Плинер

Санкт-Петербургский государственный экономический университет,
Санкт-Петербург, Россия

Структура и функция – два системообразующих фактора, которые влияют друг на друга. Их взаимное соответствие – залог эффективного функционирования системы. В определенные моменты времени это соответствие нарушается, что негативно отражается на показателях работы организации. В итоге требуется либо пересмотр функции (миссии) предприятия, либо его реструктуризация. Вклад каждого подразделения в реализацию функции системы в теории хозяйственных систем предлагается оценивать через моделирование экономической ответственности, которой в идеале должна соответствовать заработная плата сотрудников предприятия. Данная логика лежит в основе методики КОМПАС, доработанная нами версия которой используется в данной статье. Методика апробирована на ООО «Научно-исследовательский центр фармакотерапии». Полученные результаты позволили предложить текущее и стратегическое решение проблемы несбалансированности экономической ответственности и заработной платы персонала компании. В краткосрочном периоде для разгрузки генерального директора можно передать часть его задач подчиненным, в долгосрочном периоде стоит изменить структуру управления предприятием с пересмотром распределения экономической ответственности и заработной платы в подразделениях.

Ключевые слова: моделирование экономической ответственности, система стимулирования персонала, экономико-математическое моделирование, реструктуризация предприятия, теория хозяйственных систем.

ENTERPRISE RESTRUCTURING BASED ON MODELING THE ECONOMIC RESPONSIBILITY OF ITS DIVISIONS

Anna V. Zagranovskaia, Mariya E. Pliner

Saint Petersburg State Economic University,
Saint Petersburg, Russia

Structure and function as two system-building factors that affect each other. Their mutual conformity is a guarantee of the system efficient functioning. At certain time this conformity can be broken and it will impact adversely the organization work. As a result it will be necessary either to revise the function (mission) of the enterprise or to restructure it. According to the theory of business systems, the contribution of each division to the system function realization can be estimated through modeling economic responsibility, which should, in theory, correspond to employees' remuneration. The given logic underlies COMPAS methodology, whose version was elaborated by the authors and used in the article. This methodology was tested at the Research Center of Pharmacotherapy. The findings of the research allowed the authors to put forward the current and strategic solution to the problem of unbalanced economic responsibility and personnel remuneration. In the short run in order to reduce the general manager's load it is possible to pass some of his/her tasks to subordinates and in the long run it is recommended to change the structure of enterprise management and revise the distribution of economic responsibility and remuneration in divisions.

Keywords: economic responsibility modeling, the system of personnel motivation, economic and mathematic modeling, enterprise restructuring, theory of business systems.

Взаимное соответствие функции и структуры предприятия – залог его эффективной работы. Функция и структура взаимосвязаны. Под воздействием выбранной на основе анализа внутренней и внешней среды функции формируются структурные подразделения. С другой стороны, структура организации определяет то, насколько полно и эффективно осуществляется ее деятельность. С течением времени взаимное соответствие функции и структуры может нарушиться, что негативно сказывается на всех показателях работы предприятия. Решить данную проблему можно путем периодического пересмотра функции и структуры предприятия, причем требуется инструмент, который учитывает их взаимосвязь.

В теории хозяйственных систем предложена методика КОМПАС, которая позволяет оценить вклад каждого распорядительного центра в реализацию функции системы через моделирование экономической ответственности структурных подразделений.

Проектированию структуры управления на основе ее экономико-математического моделирования посвящен целый ряд статей отечественных и зарубежных авторов. Так, Т. Д. Дегтярева и М. Р. Магзумов предлагают использовать модель оптимизации структуры, максимизирующей при заданных ресурсах критерий качества функционирования системы [5]. С. И. Несетерова предлагает комплексную модель управления реформированием организационной структуры предприятия, которая позволяет учесть все основные составляющие эффективности ее функционирования [9]. А. М. Пищухин и Е. А. Коршунова предлагают схему смены организационной структуры в зависимости от этапа жизненного цикла предприятия [10]. К. Е. Селезнев, А. И. Половинкина и А. М. Потапенко в своем исследовании сформулировали задачу поиска структуры организационной системы, а также определили оптимальное число центров промежуточного

уровня и норм управляемости этих центров [13].

В статье С. Л. Блюмина и А. А. Томилина решается задача построения окрестностной модели организации и нахождения оптимального уровня загруженности ее выбранных элементов [3]. Д. А. Жданов в своем исследовании описывает возможность использования моделей, сформированных на базе матриц соответствия (матриц ответственности), на отдельных этапах проектирования бизнеса [6].

Целый ряд статей посвящен моделированию организационной структуры предприятия на основе анализа его бизнес-процессов [4; 7; 12].

Реинжиниринг бизнес-процессов проводится для улучшения всех показателей работы предприятия. Однако часто он сопровождается неудачами из-за концентрации внимания на самом процессе вне зависимости от окружающей среды и знаний организации, а также в результате отсутствия инструментов для определения причин несоответствий и неэффективности. В статье [15] предлагается методология реинжиниринга бизнес-процессов на основе карты знаний, которая учитывает указанные моменты.

В работах зарубежных ученых разработана модель реинжиниринга бизнес-процессов, ориентированная на управление знаниями [25], предложено комплексное программное решение для диагностики и оценки организационной структуры портового контейнерного терминала на основе анализа его бизнес-процессов [19].

Немало статей посвящено анализу структуры предприятия на основе метода имитационного моделирования [1]. Так, статья Е. В. Полевой посвящена изучению факторов, влияющих на организационную структуру предприятия, и установлению адаптационного механизма преобразования структуры управления в условиях заданного направления стратегического развития компании [11].

Некоторые статьи посвящены применению тех или иных видов организационных

структур в определенных условиях хозяйствования. Например, в статье В. М. Баутина, Е. А. Куцевой, М. А. Шаталова и А. Н. Морозова в качестве оптимальной для крупных предприятий называется дивизиональная структура управления [2].

Статья [26] посвящена влиянию организационных структур на способы управления рисками крупных аварий. В ней обсуждается, как децентрализация, т. е. расщепление автономии принятия решений внутри компании, подрывает операционную безопасность.

В статье [16] дается современный обзор существующей литературы по лидерству и организационным инновациям в третьем секторе, а также выявлены пробелы в исследованиях, которые позволили предложить новую модель лидерства и организационных инноваций для третьего сектора.

Отдельно хочется отметить направление совершенствования организационной структуры на основе решения задачи о назначениях. Так, в статье [21] предложено оптимальное решение проблемы нечетких назначений с использованием метода исключения Фурье. В статье [18] представлен модифицированный алгоритм Salp Swarm, предназначенный не только для решения задачи о назначениях, но и для решения фундаментальных задач комбинаторной оптимизации в инженерных и научных областях.

В статье [27] рассматривается задача о назначениях, которая дополняется ограничениями, связанными с несовместимостью рассматриваемых объектов. Например, некоторые химические вещества нельзя обрабатывать на близких перерабатывающих предприятиях, пищевые продукты и токсичные продукты нельзя хранить в соседних местах на одной и той же складской площади, а машины нельзя отправлять на выполнение заданий без соблюдения некоторых пространственных ограничений. В статье [28] предлагается модифицированный венгерский метод для решения задачи несбалансированного назначения.

В статье [31] для оценки степени упорядоченности организационной структуры Министерства энергетики применяется формула энтропии Шенона, а для добавления дополнительных регулирующих государственных органов на основе отсортированных данных о производстве и потреблении энергии – метод главных компонент.

В статье [23] на основе метода моделирования структурными уравнениями проверяется следующая гипотеза: ориентация на клиента влияет на общепризнанные ценности в отношении управленческого контроля, работы с контрагентами и принятия глобальных решений. Эти поддерживаемые ценности влияют на организационную структуру в отношении места принятия решений, количества уровней в иерархии, уровня горизонтальной интеграции и характера формализации в организации. Организационная структура фирмы в свою очередь влияет на уровень коммуникации, практику производства по запросу и в конечном итоге на эффективность деятельности организации.

В статье [29] представлен метод проектирования структуры управления устойчивостью организации к цифровым угрозам. В статье [30] применяется байесовский подход к моделям экспоненциального случайного графа, специально разработанным для статистического анализа межличностных отношений внутри и между подразделениями, для исследования процессов преодоления границ между подразделениями внутри организационных сетей. Проверяется гипотеза о том, что влияние неформальных триадных сетевых конфигураций на преодоление границ зависит от формального организационного дизайна.

В статье [17] объясняется, как балансирование организационных структур может способствовать формированию организационной устойчивости. Под организационной устойчивостью здесь понимается формирование признаков осведомленности о рисках, предпочтениях сотрудничества, гибкости и импровизации. В статье

показано, что распределение власти и нормативный контроль могут создать готовность к неожиданным событиям и способствовать ориентации на действия, одновременно поддерживая организационную согласованность.

В статье [22] показана роль организационной структуры в привлечении внимания руководства к решению краткосрочных задач в ущерб долгосрочным. В частности, утверждается, что большой масштаб операций, иерархия, бюрократия и многофункциональность персонала сокращают ресурсы, доступные высшему менеджменту, и увеличивают сложность поступающей информации. В результате высший менеджмент переключает свое внимание на краткосрочные проблемы, которые легче понять, в ущерб долгосрочным задачам.

В статье [20] устанавливается связь между бизнес-моделью и организационной структурой предприятия. В статье [24] показана обратная связь между уровнем коррупции в регионе и эффективностью децентрализации управления фирмой.

Цель проводимого нами исследования – усовершенствовать структуру управления предприятием (состав подразделений, характер их подчиненности, объем делегируемых полномочий) на основе выявленного несоответствия между распределением экономической ответственности по уровням управления и заработной платой управленческого персонала, что может негативно сказаться на показателях работы предприятия в долгосрочном периоде через снижение мотивации персонала.

Рассмотрим авторский подход к реструктуризации предприятия на основе моделирования экономической ответственности его подразделений.

Теоретические основы моделирования экономической ответственности подразделений предприятия

Моделирование вклада структуры в реализацию функции системы основано на доработанной нами методике КОМПАС, впервые предложенной в теории хозяй-

ственных систем для моделирования соответствия экономической ответственности вознаграждению структурных подразделений предприятия.

Методика КОМПАС (количественная оценка и моделирование порядка в административных структурах) призвана оценить хозяйственную структуру организации, т. е. такое взаимодействие работников, в результате которого распределяется ответственность по организационной структуре. Методика может применяться для любых иерархических структур управления. Формой представления таких структур выступает дерево, начинающееся с единственной позиции руководителя организации. Позиция в такой структуре представляет собой звено, у которого имеются один руководитель и более одного подчиненного.

Позицию следует отличать от поста. Пост в организации занимает один человек, в то время как позиция может объединять несколько постов, когда соответствующий узел иерархического ветвления занимают совместно несколько человек, образующих группового работника. Это происходит, когда хозяйственные задачи и ресурсы не разделены между членами группы. Число позиций, подчиненных данной, можно определить как размах контроля в иерархии (обозначим буквой k).

Введем понятие экономической ответственности (ЭО): это объективно обусловленная мера вклада распорядительного центра в итоги функционирования системы в целом. Практически оценить ЭО исходя из распределения ресурсов по позициям невозможно (это потенциальный вклад). Поэтому используется приближенный метод, основанный на наблюдениях за передачей ответственности между иерархическими уровнями системы.

Отличительным признаком иерархического строения хозяйственных систем является наличие отношений подчинения. Причем отношениями подчинения связаны позиции разных уровней. Позиция наделена определенными ресурсами, пра-

вами и обязанностями. Часть из них она может передавать другим, связанным с ней позициям. В результате этого обмена деятельностью одна позиция может влиять на другую.

ЭО – мера влияния позиции на общие итоги работы организации. В результате обмена деятельностью позиция одного уровня передает часть своих задач, ресурсов другим позициям. Происходит перераспределение ответственности. Часть ответственности передается руководителю, часть – подчиненным. Это связано с участием руководителя в работе подчиненного, и наоборот. Участие руководителя выражается в контроле, анализе работ, в консультациях и т. д. При этом каждая позиция выступает и как руководитель, и как подчиненный (рис. 1).

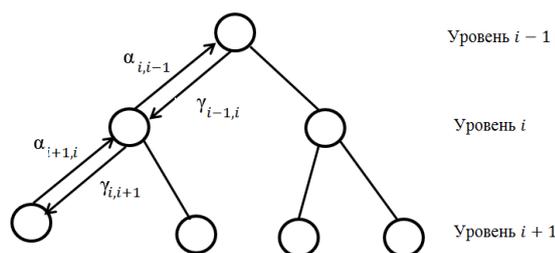


Рис. 1. Перераспределение экономической ответственности между уровнями управления

$$q_i - \frac{K_{i,i-1}}{I_{i-1}} \cdot \alpha_{i,i-1} \cdot q_i - \frac{K_{i,i+1}}{I_{i+1}} \cdot \gamma_{i,i+1} \cdot q_i + \frac{K_{i-1,i}}{I_i} \cdot \gamma_{i-1,i} \cdot q_{i-1} + \frac{K_{i+1,i}}{I_i} \cdot \alpha_{i+1,i} \cdot q_{i+1} = l_i, \quad (1)$$

где q_i – средняя ответственность позиции i -го уровня;

$K_{i,i-1}$ ($K_{i,i+1}$) – число связей между уровнями i и $i-1$ (i и $i+1$);

I_i – число позиций на i -м уровне;

$\alpha_{i,i-1}$; $\alpha_{i+1,i}$ – параметры контроля;

$\gamma_{i-1,i}$; $\gamma_{i,i+1}$ – параметры сотрудничества;

l_i – средняя заработная плата позиции i -го уровня.

Как видно из рис. 1, подчиненный оказывает влияние на соотношение между деятельностью руководителя и эффектом работы коллектива, участвуя в той или иной мере в решении задач, присущих позиции руководителя. Это повышает роль подчиненного в общих итогах работы, а часть экономической ответственности, соответствующей позиции руководителя, перемещается вниз к подчиненным.

Доля ответственности, которая передается наверх, может быть названа параметром контроля α , а доля, которая передается вниз, – параметром γ сотрудничества руководителя и подчиненного.

Удовлетворение интересов выступает как стимул к деятельности в позициях иерархии и как своеобразный стабилизатор структурных взаимодействий. Оплата труда отражает возможности удовлетворения интересов отдельных работников организации. Предполагается, что оплата труда соответствует вкладу работника (или группы лиц), занимающего определенную позицию в структуре управления. Исходя из этого для каждого уровня можно написать балансовое соотношение, которое позволяет вычислить среднюю экономическую ответственность позиции на уровне управления i (q_i):

В любой организации модель (1) принимает вид системы уравнений, количество которых равно количеству уровней управления, т. е. система для организации с n уровнями управления состоит из n балансовых соотношений и выглядит следующим образом (2):

$$\left\{ \begin{array}{l} q_1 - \frac{K_{1,2}}{I_2} \cdot \gamma_{1,2} \cdot q_1 + \frac{K_{2,1}}{I_1} \cdot \alpha_{i+1,i} \cdot q_2 = l_1; \\ q_2 - \frac{K_{2,1}}{I_1} \cdot \alpha_{2,1} \cdot q_2 - \frac{K_{2,3}}{I_3} \cdot \gamma_{2,3} \cdot q_2 + \frac{K_{1,2}}{I_2} \cdot \gamma_{1,2} \cdot q_1 + \frac{K_{3,2}}{I_2} \cdot \alpha_{3,2} \cdot q_2 = l_2; \\ \dots \\ q_{n-1} - \frac{K_{n-1,n-2}}{I_{n-2}} \cdot \alpha_{n-1,n-2} \cdot q_{n-1} - \frac{K_{n-1,n}}{I_n} \cdot \gamma_{n-1,n} \cdot q_{n-1} + \frac{K_{n-2,n-1}}{I_{n-1}} \cdot \gamma_{n-2,n-1} \cdot q_{n-2} + \frac{K_{n,n-1}}{I_{n-1}} \cdot \alpha_{n,n-1} \cdot q_n = l_{n-1}; \\ q_n - \frac{K_{n,n-1}}{I_{n-1}} \cdot \alpha_{n,n-1} \cdot q_n + \frac{K_{n-1,n}}{I_n} \cdot \gamma_{n-1,n} \cdot q_{n-1} = l_n. \end{array} \right. \quad (2)$$

Будучи системой из n уравнений с n неизвестными, система (2) разрешима.

Покажем, что система (2) совместна. В силу особенностей формирования системы (2), которая определяется методикой КОМПАС (обозначим систему (2) через $AX = B$), столбцы матрицы A линейно независимы, причем их число равно числу строк (n), т. е. матрица A квадратная, ее ранг равен n ($rank A = n$).

Правая часть системы (2), l_i по методике КОМПАС, является линейной комбинаци-

$$q_i - \frac{K_{i,i-1}}{I_i} \cdot \alpha_{i,i-1} \cdot q_i - \frac{K_{i,i+1}}{I_i} \cdot \gamma_{i,i+1} \cdot q_i + \frac{K_{i,i-1}}{I_i} \cdot \gamma_{i,i-1} \cdot q_{i-1} + \frac{K_{i,i+1}}{I_i} \cdot \alpha_{i,i+1} \cdot q_{i+1} = l_i. \quad (3)$$

Первоначальная модель (3) отличается от модифицированной нами модели (1) знаменателем во втором слагаемом (было I_i , стало I_{i-1}) и в третьем слагаемом (было I_i , стало I_{i+1}). В первоначальной версии передаваемая ответственность теряется между уровнями, в результате чего суммарный объем передаваемой ответственности не равен суммарному объему получаемой от-

ей ее левых частей. Поэтому ранг расширенной матрицы \bar{A} СЛАУ $AX = B$ равен рангу матрицы A , т. е. $rank A = rank \bar{A} = n$. Следовательно, по теореме Кронекера - Капелли система (2) совместна.

Модель (1) и ее детальное представление в виде (2) представляют собой исправленную нами версию модели КОМПАС. Первоначальная версия модели КОМПАС имеет следующий вид (3):

ответственности, что противоречит предположениям, заложенным в модель. Продемонстрируем это на примере структуры, состоящей из трех уровней (нулевого, первого и второго) и имеющей форму, представленную на рис. 1. Первоначальная модель (3) для данного примера примет следующий вид (4):

$$\left\{ \begin{array}{l} q_0 - \frac{2}{1} \cdot \gamma_{0,1} \cdot q_0 + \frac{2}{1} \cdot \alpha_{0,1} \cdot q_1 = l_0; \\ q_1 - \frac{2}{2} \cdot \alpha_{1,0} \cdot q_1 - \frac{4}{2} \cdot \gamma_{1,2} \cdot q_1 + \frac{2}{2} \cdot \gamma_{1,0} \cdot q_0 + \frac{4}{2} \cdot \alpha_{1,2} \cdot q_2 = l_1; \\ q_2 - \frac{4}{4} \cdot \alpha_{2,1} \cdot q_2 - \frac{4}{4} \cdot \gamma_{2,1} \cdot q_1 = l_2. \end{array} \right. \quad (4)$$

Соответствующая системе уравнений (4) матрица коэффициентов при неизвестных q_0, q_1, q_2 показана в табл. 1. Из таблицы видно, что средняя ответственность пози-

ции нулевого уровня (q_0) передана на первый уровень в объеме $2 \cdot \gamma_{0,1} \cdot q_0$, а получена на первом уровне в 2 раза меньшем объеме $\gamma_{1,0} \cdot q_0$. Средняя ответственность позиции

первого уровня (q_1) передана на нулевой уровень в объеме $\alpha_{1,0} \cdot q_1$, а получена на ну-

левом уровне в 2 раза большем объеме $2 \cdot \alpha_{0,1} \cdot q_1$.

Т а б л и ц а 1

Коэффициенты модели (3) в условном примере

Уровень	q_0	q_1	q_2
0	$1 - 2 \cdot \gamma_{0,1}$	$2 \cdot \alpha_{0,1}$	0
1	$\gamma_{1,0}$	$1 - \alpha_{1,0} - 2 \cdot \gamma_{1,2}$	$2 \cdot \alpha_{1,2}$
2	0	$\gamma_{2,1}$	$1 - \alpha_{2,1}$

Средняя ответственность позиции первого уровня (q_1) передана на второй уровень в объеме $2 \cdot \gamma_{1,2} \cdot q_1$, а получена на втором уровне в 2 раза меньшем объеме $\gamma_{2,1} \cdot q_1$.

Средняя ответственность позиции второго уровня (q_2) передана на первый уро-

вень в объеме $\alpha_{2,1} \cdot q_2$, а получена на первом уровне в 2 раза большем объеме $2 \cdot \alpha_{1,2} \cdot q_2$.

В модифицированной нами модели (1) данная несбалансированность устранена. Модифицированная модель (1) применительно к рассматриваемому примеру имеет следующий вид:

$$\begin{cases} q_0 - \frac{2}{2} \cdot \gamma_{0,1} \cdot q_0 + \frac{2}{1} \cdot \alpha_{1,0} \cdot q_1 = l_0; \\ q_1 - \frac{2}{1} \cdot \alpha_{1,0} \cdot q_1 - \frac{4}{4} \cdot \gamma_{1,2} \cdot q_1 + \frac{2}{2} \cdot \gamma_{0,1} \cdot q_0 + \frac{4}{2} \cdot \alpha_{2,1} \cdot q_2 = l_1; \\ q_2 - \frac{4}{2} \cdot \alpha_{2,1} \cdot q_2 - \frac{4}{4} \cdot \gamma_{1,2} \cdot q_1 = l_2. \end{cases} \quad (5)$$

Соответствующая системе уравнений (5) матрица коэффициентов при неизвестных q_0, q_1, q_2 представлена в табл. 2. Из таблицы видно, что суммарный объем передаваемой ответственности равен суммарному

объему получаемой ответственности, т. е. распределение ответственности по уровням сбалансировано, что соответствует предположениям, заложенным в методику КОМПАС.

Т а б л и ц а 2

Коэффициенты модели (1) в условном примере

Уровень	q_0	q_1	q_2
0	$1 - \gamma_{0,1}$	$2 \cdot \alpha_{1,0}$	0
1	$\gamma_{0,1}$	$1 - 2 \cdot \alpha_{1,0} - \gamma_{1,2}$	$2 \cdot \alpha_{2,1}$
2	0	$\gamma_{1,2}$	$1 - 2 \cdot \alpha_{2,1}$

Усовершенствовав математическую модель, рассмотрим способы получения данных для решения задачи анализа распределения ответственности в структуре управления предприятием.

Чтобы получить исходные данные для левой части уравнения (1), необходимо прежде всего выявить реальную структуру управления, действующую в данный момент времени (формальные и неформаль-

ные отношения), и определить для нее параметры контроля и сотрудничества.

Исходные данные для правой части уравнения (1), которые позволяют рассчитать среднюю заработную плату позиции i -го уровня, берутся в бухгалтерии предприятия.

Основным средством получения параметров контроля и сотрудничества является распространение и заполнение специальных экспертных листов среди руково-

дящих работников организации, которые позволяют выявить реальные связи сотрудников в организации и характер этих взаимодействий. Рабочие, кладовщики и другие лица, выполняющие технические работы, в экспертизе не участвуют.

Цель модели экономической ответственности состоит в выявлении порядка участия позиций системы управления в

совокупном воздействии на управляемое производство, а не в характеристике руководителей и подчиненных.

Опрос позволяет построить график реальных взаимодействий, на основе которого получаем рабочую структуру. К примеру, структура организации с учетом правил объединения работников в группы [8] представлена на рис. 2.

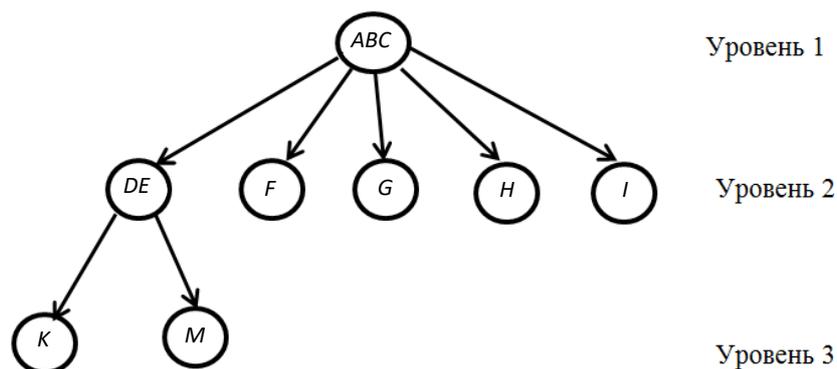


Рис. 2. Пример структуры организации с групповыми работниками

Каждой дуге на рабочей структуре приписываются четыре коэффициента передачи ответственности. Два из них (α^B , α^H) характеризуют передачу ответственности от подчиненного к руководителю: α^B - в оценке руководителя, α^H - в оценке подчиненного; два других (γ^B , γ^H)

характеризуют передачу ответственности от руководителя к подчиненным (параметр сотрудничества): γ^B - в оценке руководителя, γ^H - в оценке подчиненного. Значения данных оценок получаются в зависимости от ответов в экспертных листах (табл. 3 и 4).

Таблица 3
Оценки α в зависимости от ответов руководителей в экспертных листах

Частота консультаций	Варианты ответа руководителя		
	Дает общее направление работ	Определяет средства и способы работ и указывает метод	Дает подробные методические указания по работе
1-2 раза в месяц	0,03	0,05	0,06
1-2 раза в неделю	0,05	0,07	0,08
Ежедневно	0,06	0,08	0,1

Таблица 4
Оценки γ в зависимости от ответов подчиненных в экспертных листах

Частота привлечения подчиненного к вопросам, которые являются обязанностями руководителя	Вопросы по степени важности		
	Очень важно	Обычно	Малозначимо
Часто	0,5	0,39	0,28
Средне	0,44	0,33	0,28
Редко	0,39	0,28	0,17

В соответствии с табл. 3 $\alpha = 0,003$, если выясняется, что руководитель дает общее направление работ и частота консультаций – 1–2 раза в единицу времени (месяц). Из табл. 4 видим, что $\gamma = 0,5$, если выясняется, что руководитель часто передает очень важные вопросы своим подчиненным.

Экспертным путем установлено, что средняя позиция не может отдавать наверх (α) больше 0,1 своей ответственности, а вниз (γ) – больше 0,5. Прочие значения α и γ также являются экспертными оценками.

Таким образом, по каждой дуге рабочей структуры имеем четыре оценки: $\alpha^{B,H}$ – параметр контроля в оценке руководителя (B) и подчиненного (H); $\gamma^{B,H}$ – параметр сотрудничества в оценке руководителя (B) и подчиненного (H). Они показаны на рис. 3.

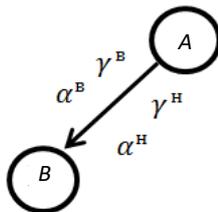


Рис. 3. Параметры контроля и сотрудничества

Известны уровни, на которых находятся позиции. Надо рассчитать средние значения α и γ между уровнями на основе значений $\alpha^{B,H}$ и $\gamma^{B,H}$ для каждой пары связанных между собой позиций на этих уровнях. В соответствии с методикой КОМПАС данные значения рассчитываются как среднее арифметическое суммы среднеарифметического значения коэффициентов каждой пары позиций для всех пар позиций между данными уровнями:

$$\alpha_{i,i-1} = \frac{1}{K_{i,i-1}} \cdot \sum_{j=1}^{K_{i,i-1}} \frac{\alpha_{i,i-1}^{jB} + \alpha_{i,i-1}^{jH}}{2}, \quad (6)$$

$$\gamma_{i,i+1} = \frac{1}{K_{i,i+1}} \cdot \sum_{j=1}^{K_{i,i+1}} \frac{\gamma_{i,i+1}^{jB} + \gamma_{i,i+1}^{jH}}{2}. \quad (7)$$

На основании расчетов, проведенных согласно формулам (1), (2), (6) и (7), делает-

ся вывод о существовании или отсутствии разрыва между экономической ответственностью (q) и заработной платой (l). В данном случае экономическая ответственность выражается в денежном эквиваленте (т. е. в рублях, как и заработная плата), соответственно, она не может принимать отрицательные значения.

Предполагается, что заработная плата работника должна отражать его вклад в реализацию функции системы, т. е. должна соответствовать экономической ответственности работника, стоимости решаемых им задач. Небольшой разрыв между заработной платой и полученным значением ответственности можно считать несущественным. Будем считать несущественным разрыв, не превышающий 5%, например, при заработной плате 10 000 рублей разрыв между q и l на каждом i -м уровне иерархии, равный 500 рублей ($|l_i - q_i|/l_i \leq 0,05$), можно считать несущественным.

В случае существования разрыва между заработной платой и ответственностью принимается решение о повышении (понижении) заработной платы на определенных уровнях соответственно полученным значениям ответственности либо перераспределении задач по уровням в соответствии с квалификацией сотрудников и их заработной платой. Также на основе полученных результатов строится график распределения ответственности (q) и уровня оплаты (l) по уровням иерархии. По оси абсцисс откладываются номера уровней иерархии, по оси ординат – денежные значения заработной платы (l) и стоимости выполняемых работ (q).

Существуют три типовых вида графиков:

1. Графики А, где структура может быть признана нормально работающей. Признаки таких графиков:

- убывающая по уровням ответственность (функция q);
- график оплаты l не имеет крупных расхождений (более 5% по модулю) с линией q ;

– отсутствие или малое число групповых работников.

Пример графика А представлен на рис. 4.

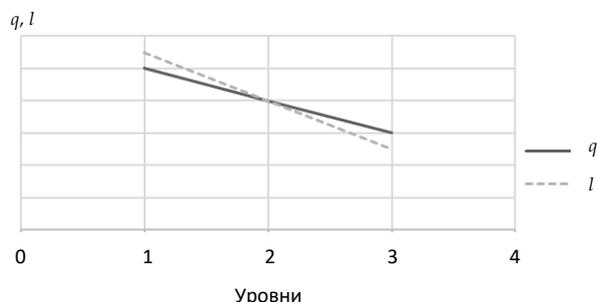


Рис. 4. Пример графика А

2. Графики Б, где структура не может быть признана нормально работающей. Признаки таких графиков:

– ответственность не является убывающей по уровням (функция q);

– график функции q в целом следует за изменением графика функции l (т. е. совпадает общая направленность графиков, изменение по оси абсцисс совпадает по направлению с изменением по оси ординат).

На рис. 5 показан пример графика Б.

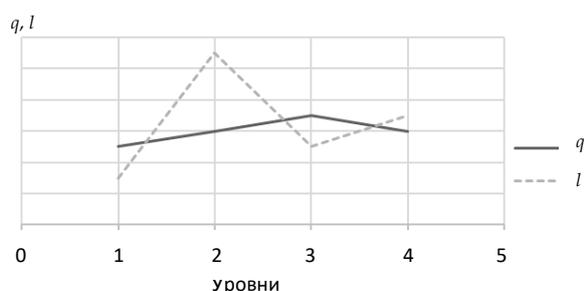


Рис. 5. Пример графика Б

3. Графики В, где структура не может быть признана нормально работающей. Признаки таких графиков:

– ответственность не является убывающей по уровням (функция q);

– расхождения между линиями q и l велики и разнообразны (т. е. не совпадают ни общая направленность графиков, ни направления пиковых значений: значения локального минимума и максимума на

графиках противоположны – минимум графика q на уровне i соответствует максимуму графика l , и наоборот).

Один из возможных видов графиков таких функций показан на рис. 6.

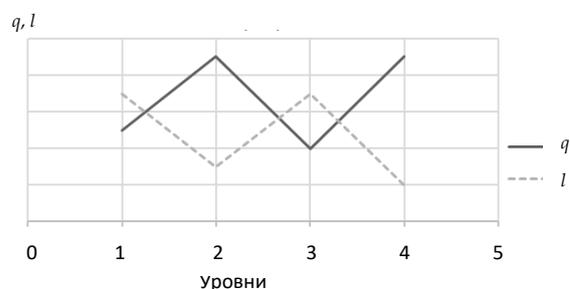


Рис. 6. Пример графика В

Анализ графиков типа А сводится к выделению неравномерности распределения q и l по вершинам иерархического графа. Единственная структурная неупорядоченность подразделений подобного типа – избыточная централизация.

Анализ графиков типа Б выявляет более сложные, болезненные явления. Падение ответственности захватывает вершину иерархии, т. е. уровень заработной платы существенно ниже уровня ответственности на верхнем уровне управления. В данном случае необходимо сопоставить структуру подразделения с графиком ответственности. Если высокое пиковое значение (взлет) ответственности на средних уровнях совпадает с выделением слоя групповых работников (слой групповых работников – это выделение в общей системе управления набора позиций, каждую из которых занимает не один человек, а группа работников), то, скорее всего, причина этого – личность руководителя, который организует работу, не оказывая решительного влияния на итоги работы. В ином случае причина падения ответственности первого уровня – необоснованная самостоятельность подразделения. Для организации в целом такая картина возможна только при наличии слоя групповых работников.

Анализ графиков типа В наиболее сложен. Кроме проблем графиков типа Б, также имеется большое расхождение меж-

ду линиями q и l . Грань признания расхождения большим устанавливается методом экспертных оценок на конкретном предприятии. Данные расхождения могут быть в структурах, насыщенных групповыми работниками. Также это может быть связано с наличием связей, не содержащих отношений подчинения или не улавливаемых данной методикой (вследствие направленности на иерархию).

Все сказанное позволяет выделить три группы качественно различных условий формирования групповых работников:

1. Объективное развитие производства выдвигает хозяйственные задачи, с которыми не может справиться отдельный специалист. Сюда же относится и структура физической зависимости ресурсов, не отвечающая разделению прав и обязанностей.

2. Информационное обеспечение хозяйственных задач таково, что одинаковые части информации для повторяющихся ситуаций попадают к различным сотрудникам, поэтому им систематически приходится объединяться.

3. Распределение прав и обязанностей в юридически оформленной структуре закрепляет задачи за одним работником, а связанные с ними ресурсы раздает нескольким. Образуется группа, чьим лидером становится не обязательно тот, кому юридически отдано распоряжение ресурсами.

Анализ результатов моделирования распределения экономической ответственности и заработной платы в рамках изложенного алгоритма позволяет получить практические рекомендации по совершенствованию структуры управления предприятием.

Эмпирическое исследование вклада структуры в реализацию функции предприятия

Проведем апробацию доработанной нами версии методики КОМПАС с целью выработки рекомендаций по совершенствованию структуры управления ООО

«Научно-исследовательский центр фармакотерапии» (ООО «НИЦФ»).

Для проведения анализа на предприятии была проведена экспертиза. Сотрудники отвечали на вопросы экспертного листа, которые были составлены и обработаны в среде MS Excel.

Экспертные листы заполняли работники системы управления, а именно генеральный директор (1 человек), финансовый директор (1 человек), научный консультант (1 человек), работники бухгалтерии (4 человека), склада (3 человека), коммерческого отдела (7 человек), технического и административно-хозяйственного отдела (5 человек), инженерно-эксплуатационного отдела (3 человека), ОБТК (9 человек), группы научно-технической документации (1 человек), службы логистики (1 человек), отделов секретариата (2 человека), персонала (2 человека), экспедиции (9 человек), снабжения (4 человека), а также отделов производств (41 человек). Всего 94 сотрудника.

Пример заполненного директором по персоналу экспертного листа показан на рис. 7 и 8.

После обработки экспертных листов строится первоначальная структура управления. На схеме также сразу записываются параметры контроля и сотрудничества, установленные по результатам экспертизы на основе табл. 3 и 4. Пример такой схемы для отдела персонала показан на рис. 9.

В соответствии с правилами объединения в групповых работников первоначальная структура ООО «НИЦФ» приобретает окончательный вид, указанный на рис. 10. Позиция непосредственного руководителя находится на один уровень выше позиции непосредственного подчиненного. Если на одной позиции находится более одного сотрудника (например, в отделе бухгалтерии три бухгалтера), то ответы этих сотрудников усредняются; на структуре указываются позиции, а не посты.

		ФИО	Должность	Отдел
		Лавренчук Инна Владимировна	Директор по персоналу	Персонала
Опрос				
Вопрос № 1 Назовите Вашего непосредственного руководителя. Если более, чем один человек отдает Вам распоряжения, назовите первым того, кто делает это чаще всего	Номер	ФИО	Должность	
	1	Гришко Ю.В.	Генеральный директор	
Вопрос № 2 Назовите Ваших непосредственных подчиненных	Номер	ФИО	Должность	
	1	Шулепова Надежда Владимировна	Менеджер по персоналу	
Вопрос № 3 Укажите характер участия Вашего руководителя в работе. (Поставьте порядковый номер руководителя напротив соответствующих пунктов)	Варианты		№ руководителей	
	1	Дает общее направление работы	1	
	2	Определяет средства, способ работы и некоторые методические указания		
	3	Дает очень подробные методические указания		
Вопрос № 4 Как часто Вы консультируетесь с Вашим руководителем в процессе работы	Частота консультаций		№ руководителей	
	1	1-2 раза в месяц		
	2	1-2 раза в неделю	1	
	3	Ежедневно		
Вопрос № 5 Поставьте номер руководителя соответственно степени важности и частоте привлечения Вас к выполнению работ, относящихся, по Вашему мнению, к компетенции Вашего руководителя			Очень важные вопросы	Обычные вопросы
		Часто		
		Средне	1	
		Редко		

Рис. 7. Экспертный лист, заполненный директором по персоналу (как подчиненным)

		ФИО	Должность	Отдел
		Лавренчук Инна Владимировна	Директор по персоналу	Персонала
Вопрос № 6 Укажите характер Вашего непосредственного руководства подчиненными. (Поставьте их порядковый номер напротив соответствующих пунктов)	Варианты		№ подчиненных	
	1	Даю общее направление работы		
	2	Определяю средства, способ работы и некоторые методические указания		
	3	Даю очень подробные методические указания	1	
Вопрос № 7 Как часто Вам приходится консультировать Ваших подчиненных в процессе работы	Частота консультаций		№ подчиненных	
	1	1-2 раза в месяц		
	2	1-2 раза в неделю	1	
	3	Ежедневно		
Вопрос № 8 Поставьте номера подчиненных в таблице, характеризующей степень важности и частоту привлечения подчиненных к выполнению возложенных на Вас обязанностей			Очень важные вопросы	Обычные вопросы
		Часто		1
		Средне		
		Редко		

Рис. 8. Экспертный лист, заполненный директором по персоналу (как руководителем)

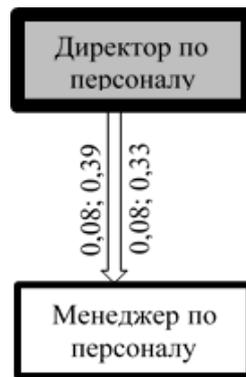


Рис. 9. Первоначальная структура отдела персонала

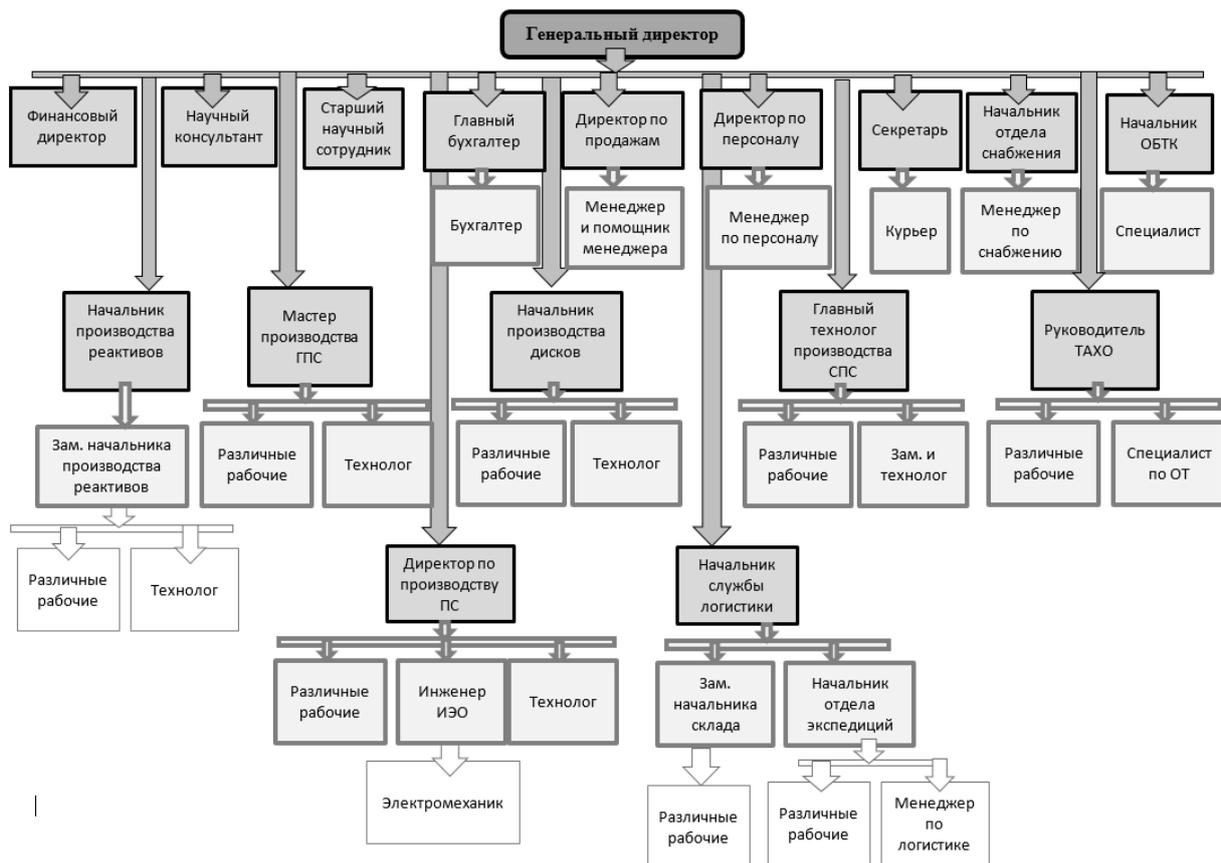


Рис. 10. Структура ООО «Научно-исследовательский центр фармакотерапии»: жирная черная линия – уровень 1; тонкая черная линия – уровень 2; жирная серая линия – уровень 3; тонкая серая линия – уровень 4

Средние значения коэффициентов α и γ между уровнями для каждой пары позиций рассчитываются по формулам (6) и (7). Для некоторых дуг в структуре нет значений α^H и γ^H , поскольку сотрудники, входящие в позицию «различные рабочие», не проходили экспертизу.

Существуют два варианта решения данной проблемы:

1) игнорирование отсутствия значения коэффициентов (т. е. принятие их равными 0);

2) игнорирование дуг с такими работниками (однако это чревато потерей последнего уровня иерархии, но на рассматриваемом предприятии такого не происходит).

Были проверены оба варианта решения проблемы, однако итоговый результат качественно не зависит от выбора решения, поэтому применялся первый вариант. Расчет значений $\alpha_{i+1,i}$ и $\gamma_{i,i+1}$ между третьим и четвертым уровнями показан на рис. 11.

Уровень 3	Начальник отдела экспедиции				Зам. начальника склада		Зам. начальника производства реактивов				Инженер ИЭО	
	1		2		1		1		2		1	
	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.
альфа	0,05	0,05	0,03		0,05		0,08	0,08	0,05		0,08	0,08
гамма	0,28	0,39	0		0,17		0	0	0		0	0,17
	Менеджер по логистике		Рабочие, выполняющие технические работы		Рабочие, выполняющие технические работы		Технолог		Рабочие, выполняющие технические работы		Электромеханик	
	0,05		0,015		0,025		0,08		0,025		0,08	
	0,335		0		0,085		0		0		0,085	
альфа 4,3	0,05											
гамма 3,4	0,08											

Рис. 11. Расчет значений коэффициентов α и γ между уровнями 3 и 4

Зарботная плата позиции равна сумме зарботных плат сотрудников, находящихся на этой позиции. Таким образом, если зарботная плата бухгалтера равна 50 тыс. рублей, то зарботная плата позиции «Бухгалтер», включающей трех аналогичных сотрудников, равна 150 тыс. рублей. Для анализа необходимо рассчитать среднюю зарботную плату позиции на каж-

дом уровне (l_i). По данным предприятия были найдены следующие значения:

$$l_1 = 100\ 000; \quad l_2 = 71\ 875; \quad l_3 = 42\ 033; \\ l_4 = 33\ 611,1111.$$

Для расчета средней ответственности позиции каждого уровня (q_i) составляется система из балансовых соотношений для каждого уровня:

$$\begin{cases} q_1 - \frac{16}{16} \cdot 0,21 \cdot q_1 + \frac{16}{1} \cdot 0,07 \cdot q_2 = 100\ 000; \\ q_2 - \frac{16}{1} \cdot 0,07 \cdot q_2 - \frac{20}{20} \cdot 0,15 \cdot q_2 + \frac{16}{16} \cdot 0,21 \cdot q_1 + \frac{20}{16} \cdot 0,06 \cdot q_3 = 71\ 875; \\ q_3 - \frac{20}{16} \cdot 0,06 \cdot q_3 - \frac{6}{6} \cdot 0,08 \cdot q_3 + \frac{20}{20} \cdot 0,15 \cdot q_2 + \frac{6}{20} \cdot 0,05 \cdot q_4 = 42\ 033,9; \\ q_4 - \frac{6}{20} \cdot 0,05 \cdot q_4 + \frac{6}{6} \cdot 0,08 \cdot q_3 = 33\ 611,1111. \end{cases} \quad (8)$$

Пример листа расчетов по системе (8) представлен на рис. 12. Система (8) с этими коэффициентами не имеет решения в неотрицательных числах, решением данной системы будут следующие значения:

$$q_1 = 226\,738,269; \quad q_2 = -69\,841,423; \\ q_3 = 61\,819,105; \quad q_4 = 28\,804,059.$$

Другими словами, система математически совместна, однако не имеет решения с точки зрения экономики.

			1 вар					
K(1,0)	K(0,1)	1	q1	q2	q3	q4		
K(2,1)	K(1,2)	16						
K(3,2)	K(2,3)	20		0,79	1,14		=	100000,00
K(4,3)	K(3,4)	6		0,21	-0,29	0,07	=	71875,00
	I 1	1			0,15	0,85	0,01 =	42033,90
	I 2	16				0,08	0,99 =	33611,11
	I 3	20						
	I 4	6	q1	q2	q3	q4		
альфа 2,1	альфа 1,2	0,07						
альфа 3,2	альфа 2,3	0,06		0 =		100000,00		
альфа 4,3	альфа 3,4	0,05		0 =		71875,00		
гамма 1,2	гамма 2,1	0,21		0 =		42033,90		
гамма 2,3	гамма 3,2	0,15		0 =		33611,11		
гамма 3,4	гамма 4,3	0,08						

Рис. 12. Компьютерная модель системы уравнений (5)

Систему (8) будем решать с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения» с учетом существующего ограничения на минимальный размер оплаты труда

(≥ 10 000). Приближенный ответ, полученный с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения», показан на рис. 13.

			1 вар					
K(1,0)	K(0,1)	1	q1	q2	q3	q4		
K(2,1)	K(1,2)	16	111 842,21	10 000,00	47 404,05	30 034,24		
K(3,2)	K(2,3)	20		0,79	1,14		=	100 000,00
K(4,3)	K(3,4)	6		0,21	-0,29	0,07	=	71 875,00
	I 1	1			0,15	0,85	0,01 =	42 033,90
	I 2	16				0,08	0,99 =	33 611,11
	I 3	20						
	I 4	6	q1	q2	q3	q4		
альфа 2,1	альфа 1,2	0,07						
альфа 3,2	альфа 2,3	0,06	100 000,00	=		100 000,00		
альфа 4,3	альфа 3,4	0,05	23 635,49	=		71 875,00		
гамма 1,2	гамма 2,1	0,21	42 033,90	=		42 033,90		
гамма 2,3	гамма 3,2	0,15	33 611,11	=		33 611,11		
гамма 3,4	гамма 4,3	0,08						

Рис. 13. Первое приближенное решение системы уравнений (8)

Как видно из рис. 13, существующей экономической ответственности будут соответствовать следующие размеры заработных плат по уровням иерархии:

$$q_1 = 111\,842,21; \quad q_2 = 10\,000; \\ q_3 = 47\,404,05; \quad q_4 = 30\,034,24.$$

Такие результаты абсурдны, поскольку на втором уровне находится руководящий состав и предлагать им минимальную заработную плату абсолютно бессмысленно.

Такие неправдоподобные результаты получились по двум причинам:

1. Из-за отрицательного коэффициента при q_2 в балансовом уравнении для второго уровня в формуле (8). Этот коэффициент оказался отрицательным в результате слишком большой разницы в количестве позиций между первым и вторым уровнями, т. е. слишком большой нагрузки на генерального директора. Таким образом, значение q_1 будет намного больше значения заработной платы на данном уровне (l_1).

2. Поскольку коэффициент при q_2 в балансовом уравнении для первого уровня в формуле (8) оказался намного больше 1 (1,14), то любое изменение значения q_2 ведет к огромным изменениям в левой части балансового уравнения для первого уровня в формуле (8), что не соответствует сущности экономических процессов на предприятии.

Вместе с тем можно получить результаты, которые не противоречат поставленным ранее условиям задачи, условиям, логике и здравому смыслу и которые можно использовать для общего анализа ситуации, если выполнить несколько пунктов:

1) исключить из первоначального рассмотрения балансовое уравнение для первого уровня в формуле (8), так как оно качественно не влияет на результат, однако искажает числовой результат для организации при его сохранении;

2) ввести дополнительное ограничение на значение q_2 , такое, что $q_2 \geq l_2$, поскольку на втором уровне находится руководящий состав предприятия и его уровень ответственности не может быть меньше уровня заработной платы;

3) ввести дополнительное ограничение на значение q_3 , такое, что $|q_3 - l_3| \rightarrow \min$, с тем чтобы получить результаты, приближенные к реальным.

В таком случае приблизительные результаты можно получить двумя способами:

1) с помощью последовательного использования надстройки «Подбор параметров»;

2) с помощью надстройки «Поиск решения», используя дополнительные ограничения.

После проведения расчетов первым способом были получены следующие значения ответственности:

$$q_1 = 454\,427,76; \quad q_2 = 85\,225,10; \\ q_3 = 33\,822,46; \quad q_4 = 31\,193,3.$$

После проведения расчетов вторым способом были получены немного иные значения ответственности:

$$q_1 = 434\,825,35; \quad q_2 = 71\,875; \\ q_3 = 36\,232,77; \quad q_4 = 30\,987,6.$$

Как можно видеть, в новом способе расчета заработная плата, соответствующая ответственности генерального директора, более чем в четыре раза больше, чем существующая на данный момент.

Ориентируясь на минимальное из предложенных вариантов значение, выбираем результат расчетов с помощью надстройки «Поиск решения».

Согласно этим расчетам можно сделать вывод: существует значительный разрыв между q и l . В связи с этим необходимо либо существенно повысить заработную плату на первом уровне, так как $l_1 \ll q_1$, и понизить среднюю заработную плату позиций на третьем и четвертом уровнях, так как $l_3 > q_3$, $l_4 > q_4$, либо перераспределить задачи по уровням в соответствии с квалификацией сотрудников и оплатой труда. Результаты расчетов показаны на рис. 14.

График на рис. 15 можно отнести к графикам типа А, несмотря на сильное расхождение кривых q и l на первом уровне иерархии. Таким образом, можно сказать, что главная проблема предприятия – это избыточная централизация управления на первом уровне иерархии. На третьем и четвертом уровнях иерархии можно выделить все три группы условий формирования групповых работников.

Как было сказано ранее, в условиях существующей чрезмерно централизованной структуры управления на предприятии невозможно найти реальные значения ответственности на каждом уровне иерар-

хии. Для исправления данной ситуации можно перераспределить некоторые обязанности генерального директора в пользу его подчиненных (делегировать полномочия) с помощью задачи о назначениях. Однако данный способ решения проблемы

перегруженности генерального директора носит временный характер. Чтобы исправить ситуацию в долгосрочной перспективе, нужно изменить структуру управления предприятием.

1 вар			q1	q2	q3	q4			
K(1,0)	K(0,1)	1							
K(2,1)	K(1,2)	16							
K(3,2)	K(2,3)	20		0,79	1,14		=	100 000,00	
K(4,3)	K(3,4)	6		0,21	-0,29	0,07	=	71 875,00	
	I 1	1			0,15	0,85	0,01	=	42 033,90
	I 2	16				0,08	0,99	=	33 611,11
	I 3	20							
	I 4	6							
альфа 2,1	альфа 1,2	0,07	q1	q2	q3	q4			
альфа 3,2	альфа 2,3	0,06	454 427,76	85 225,10	33 822,46	31 193,30			
альфа 4,3	альфа 3,4	0,05	457 148,60	=	100 000,00			127 555 123 548,94	
гамма 1,2	гамма 2,1	0,21	71 875,00	=	71 875,00			0,00	
гамма 2,3	гамма 3,2	0,15	42 033,90	=	42 033,90			0,00	
гамма 3,4	гамма 4,3	0,08	33 611,11	=	33 611,11			0,00	
								127 555 123 548,94	
			Поиск решения				ЦФ	МНК	
			q1	q2	q3	q4			
			434 825,35	71 875,00	36 232,77	30 987,60			
			426 400,71	=	100 000,00			106 537 422 063,29	
			71 875,00	=	71 875,00		- 5 801,13	0,00	
			42 033,90	=	42 033,90			0,00	
			33 611,11	=	33 611,11			0,00	
								106 537 422 063,29	

Рис. 14. Правдоподобные решения системы уравнений (8)

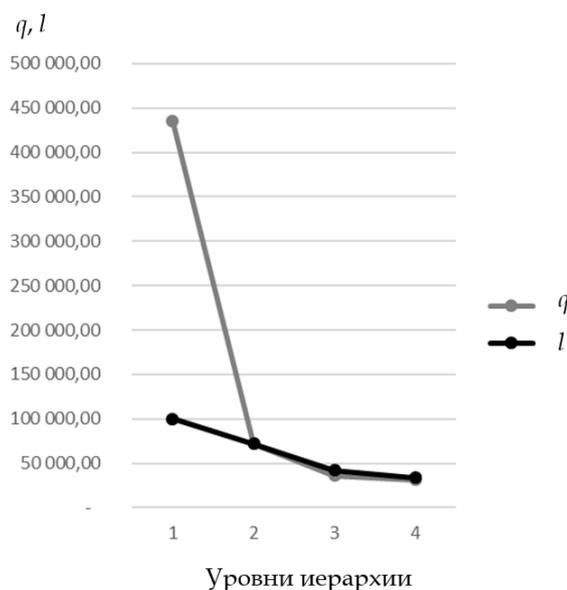


Рис. 15. График распределения ответственности (q) и оплаты труда (l) по уровням иерархии

Делегирование полномочий на основе решения задачи о назначениях

Чтобы делегировать часть полномочий генерального директора его подчиненным, необходимо знать, какие работы кому из сотрудников можно делегировать и какова стоимость делегирования. Сотрудников, которых генеральный директор привлекает к решению своих задач, можно узнать из опросника к методике КОМПАС. Что касается стоимости работ для делегирования, то она определяется директором и зависит от квалификации сотрудника.

Вопрос делегирования полномочий можно представить как задачу о назначениях [14]. На каждую работу может быть назначен любой из предложенных работников, имеющий достаточную квалификацию.

Цель задачи – найти оптимальное (с минимальной стоимостью) распределение работников по всем заявленным работам.

В нашей задаче о назначениях наблюдается одинаковое количество работников и задач (n), т. е. она является сбалансированной. Ее можно представить в виде задачи линейного программирования. Математическая постановка задачи выглядит следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n c_{ij} x_{ij} \rightarrow \min, \quad (9)$$

$$\begin{cases} \forall 1 \leq j \leq n & \sum_{i=1}^n x_{ij} = 1, \\ \forall 1 \leq i \leq n & \sum_{j=1}^n x_{ij} = 1, \\ x_{ij} - \text{бинарные,} \end{cases} \quad (10)$$

где c_{ij} – стоимость назначения работника i на работу j ;

x_{ij} – переменная, равная 1, если работник i назначен на работу j , и 0 – иначе.

Генеральный директор может делегировать в день восемь различных по характеру и степени важности работ восьми своим подчиненным. Не все сотрудники могут выполнить любую работу. В случае

невозможности выполнения работы сотрудником стоимость такого делегирования равна неоправданно большому числу (например, 10 000).

Исходные данные для решения задачи о назначениях были получены в результате экспертной оценки стоимости своих работ генеральным директором. Их значения в денежном эквиваленте (т. е. в рублях) показаны на рис. 16.

Решим задачу с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения». Результат показан на рис. 17.

Стоит отметить, что в данном случае существуют два варианта решения. Это происходит в результате того, что стоимости делегирования производственных вопросов одинаковой степени важности главному технологу производства сухих питательных сред (СПС) и директору по производству питательных сред ПС равны, поэтому их назначения на данные работы взаимозаменяемы.

Из рис. 17 видно, что генеральный директор может делегировать:

- главному бухгалтеру малозначимые финансовые вопросы;
- главному технологу производства СПС производственные вопросы средней степени важности (или малозначимые);
- директору по персоналу административно-хозяйственные вопросы высокой степени важности;
- директору по продажам финансовые вопросы средней степени важности;
- директору по производству ПС малозначимые производственные вопросы (или средней степени важности);
- руководителю технического и административно-хозяйственного отдела (ТАХО) административно-хозяйственные вопросы средней степени важности;
- секретарю малозначимые административно-хозяйственные вопросы;
- финансовому директору финансовые вопросы высокой степени важности.

	Финансовые вопросы			Производственные вопросы		Административно-хозяйственные работы		
	Важные	Обычные	Малозначимые	Обычные	Малозначимые	Важные	Обычные	Малозначимые
	1	2	3	4	5	6	7	8
Главный бухгалтер	295,56	222,22	140,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00
Главный технолог производства СПС	10 000,00	10 000,00	10 000,00	333,33	210,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00
Директор по персоналу	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	147,78	111,11	70,00
Директор по продажам	10 000,00	111,11	70,00	10 000,00	70,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00
Директор по производству ПС	10 000,00	10 000,00	10 000,00	333,33	210,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00
Руководитель ТАХО	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	443,33	333,33	210,00
Секретарь	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	555,56	350,00
Финансовый директор	147,78	111,11	70,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00	10 000,00

Рис. 16. Исходные данные задачи о назначениях

	Финансовые вопросы			Производственные вопросы		Административно-хозяйственные работы			
	Важные	Обычные	Малозначимые	Обычные	Малозначимые	Важные	Обычные	Малозначимые	
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Главный бухгалтер	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Главный технолог производства СПС	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Директор по персоналу	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Директор по продажам	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Директор по производству ПС	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Руководитель ТАХО	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Секретарь	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Финансовый директор	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1773,333
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Главный бухгалтер	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Главный технолог производства СПС	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Директор по персоналу	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Директор по продажам	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Директор по производству ПС	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Руководитель ТАХО	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Секретарь	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Финансовый директор	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	1	1	1	1	1	1	1	1	1773,333

Рис. 17. Решения задачи о назначениях

Общая стоимость такого делегирования составляет 1 773,33 руб./день. Однако, как говорилось ранее, такой способ может разгрузить генерального директора только на короткий период времени. В долгосрочном периоде нужно провести реструктуризацию предприятия.

Реструктуризация предприятия и анализ последствий

Посмотрим, как можно провести реструктуризацию предприятия с целью раз-

грузки генерального директора. В уставе организации прописано, что генеральный директор несет ответственность за результаты деятельности всего предприятия. Следовательно, изменить первый уровень иерархии не представляется возможным.

С учетом особенностей работы предприятия и невозможности изменения штата сотрудников усовершенствованная структура управления может выглядеть только так, как показано на рис. 18.

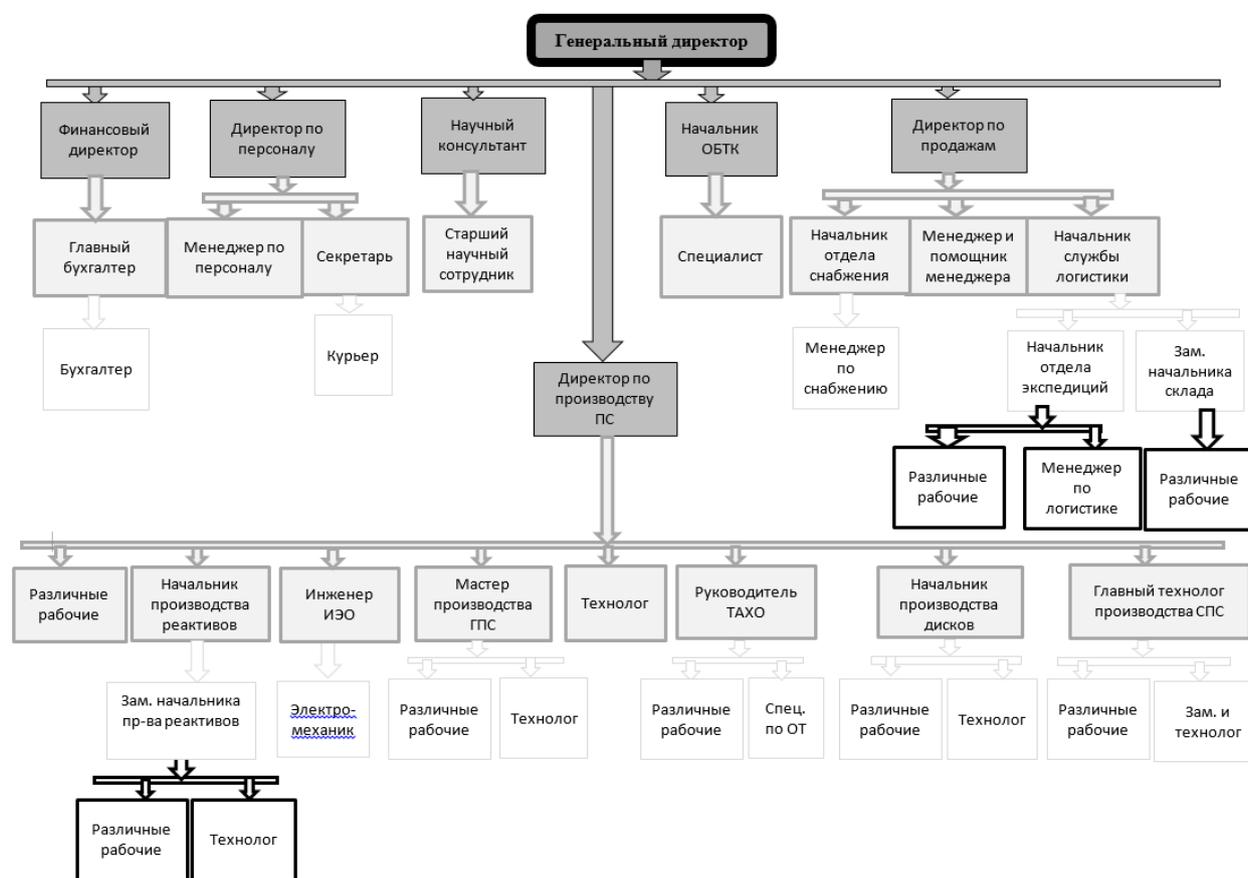


Рис. 18. Измененная структура управления

ООО «Научно-исследовательский центр фармакотерапии»:

очень жирная черная линия - уровень 1; тонкая черная линия - уровень 2; жирная серая линия - уровень 3; тонкая серая линия - уровень 4; жирная черная линия - уровень 5

Оценим соотношение экономической ответственности и заработной платы для новой структуры управления. Алгоритм расчета при этом остается прежним. При-

мер расчета значений $\alpha_{i+1,i}$ и $\gamma_{i,i+1}$ между первым и вторым уровнями показан на рис. 19.

По данным предприятия была рассчитана средняя заработная плата позиции на каждом уровне иерархии:

$$l_1 = 100\ 000; \quad l_2 = 80\ 000; \quad l_3 = 55\ 555,56; \\ l_4 = 52\ 631,58; \quad l_5 = 56\ 666,67.$$

Уровень 1	Генеральный директор											
	1		2		3		4		5		6	
	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.	От руков.	От подч.
альфа	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07
гамма	0,5	0,33	0	0,44	0,5	0,44	0,5	0,28	0	0	0,44	0,28
Уровень 2	Финансовый директор		Научный консультант		Директор по персоналу		Директор по продажам		Начальник ОБТК		Директор по производству ПС (ЛЭМЗ)	
	0,05		0,05		0,05		0,08		0,08		0,07	
	0,415		0,22		0,47		0,39		0		0,36	
альфа 2,1	0,06											
гамма 1,2	0,31											

Рис. 19. Расчет значений коэффициентов α и γ для измененной структуры между уровнями 1 и 2

Для расчета средней экономической ответственности позиции каждого уровня (q_i)

составляется система из балансовых соотношений для каждого уровня иерархии:

$$\begin{cases} q_1 - \frac{6}{6} \cdot 0,31 \cdot q_1 + \frac{6}{1} \cdot 0,06 \cdot q_2 = 100\ 000; \\ q_2 - \frac{6}{1} \cdot 0,06 \cdot q_2 - \frac{15}{15} \cdot 0,14 \cdot q_2 + \frac{6}{6} \cdot 0,31 \cdot q_1 + \frac{15}{6} \cdot 0,07 \cdot q_3 = 80\ 000; \\ q_3 - \frac{15}{6} \cdot 0,07 \cdot q_3 - \frac{10}{10} \cdot 0,23 \cdot q_3 + \frac{15}{15} \cdot 0,14 \cdot q_2 + \frac{10}{15} \cdot 0,07 \cdot q_4 = 55\ 555,56; \\ q_4 - \frac{10}{15} \cdot 0,07 \cdot q_4 - \frac{2}{2} \cdot 0,17 \cdot q_4 + \frac{10}{10} \cdot 0,23 \cdot q_3 + \frac{2}{10} \cdot 0,07 \cdot q_5 = 52\ 631,58; \\ q_5 - \frac{2}{10} \cdot 0,07 \cdot q_5 + \frac{2}{2} \cdot 0,17 \cdot q_4 = 56\ 666,67. \end{cases} \quad (11)$$

Решим систему (11) с помощью надстройки MS Excel «Поиск решения».

Лист расчетов по данной системе представлен на рис. 20.

K(1,0)	K(0,1)		q1	q2	q3	q4	q5			
K(2,1)	K(1,2)	6	104 039,51	74 015,90	71 337,09	45 805,02	50 920,51			
K(3,2)	K(2,3)	15		0,691	0,380			=	100 000,00	
K(4,3)	K(3,4)	10		0,309	0,476	0,177		=	80 000,00	
K(5,4)	K(4,5)	2			0,144	0,598	0,048	=	55 555,56	
	l 1	1				0,225	0,784	0,013	=	52 631,58
	l 2	6					0,987	0,225	=	56 666,67
	l 3	15								
	l 4	10					100 000,00	=	100 000,00	
	l 5	2					80 000,00	=	80 000,00	
альфа 2,1	альфа 1,2	0,06					55 555,56	=	55 555,56	
альфа 3,2	альфа 2,3	0,07					52 631,58	=	52 631,58	
альфа 4,3	альфа 3,4	0,07					56 666,67	=	56 666,67	
альфа 5,4	альфа 4,5	0,07								
гамма 1,2	гамма 2,1	0,31								
гамма 2,3	гамма 3,2	0,14								
гамма 3,4	гамма 4,3	0,23								
гамма 4,5	гамма 5,4	0,17								

Рис. 20. Решение системы уравнений (11)

Распределение ответственности по структуре управления предполагает следующие заработные платы по уровням управления:

$$q_1 = 104\,039,51; q_2 = 74\,015,9; q_3 = 71\,337,09; \\ q_4 = 45\,805,02; q_5 = 50\,920,51.$$

Согласно найденным значениям q получаются следующие соотношения между q и l на каждом уровне иерархии:

$$q_1 > l_1, \text{ так как } 104\,039,51 > 100\,000; \\ q_2 < l_2, \text{ так как } 74\,015,9 < 80\,000; \\ q_3 > l_3, \text{ так как } 71\,337,09 > 55\,555,56; \\ q_4 < l_4, \text{ так как } 45\,805,02 < 52\,631,58; \\ q_5 < l_5, \text{ так как } 50\,920,51 < 56\,666,67.$$

Таким образом, можно сделать следующий вывод: существует разрыв между q и l . В связи с этим необходимо либо повысить среднюю заработную плату позиций на первом и третьем уровнях, так как $l_1 < q_1$, $l_3 < q_3$, а на втором, четвертом и пятом уровнях понизить среднюю заработную плату позиций, так как $l_2 > q_2$, $l_4 > q_4$, $l_5 > q_5$, либо перераспределить задачи по уровням (q_i) в соответствии с квалификацией и оплатой труда сотрудников (l_i).

Рассмотрим график распределения ответственности и уровня оплаты по уровням иерархии (рис. 21). График на рис. 21 можно отнести к графикам типа Б, поскольку функция q не является строго убывающей, однако в целом она следует за линией l .

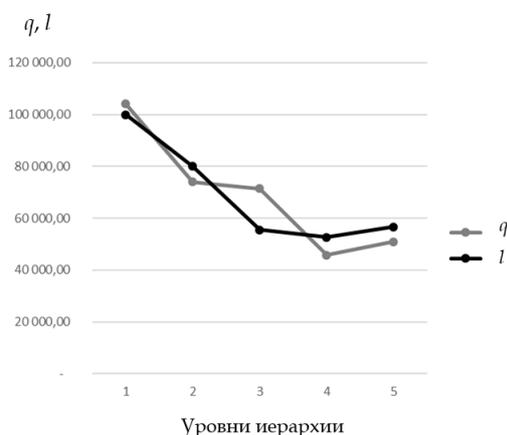


Рис. 21. График распределения ответственности (q) и оплаты труда (l) по уровням иерархии измененной структуры

Сопоставим измененную структуру предприятия (см. рис. 18) с соответствующим графиком ответственности (рис. 21). На рис. 21 виден взлет ответственности на третьем и пятом уровнях иерархии. На третьем уровне это связано с личностью директора по производству ПС, который не оказывает решающего влияния на работу отделов других производств, ТАХО и инженерно-эксплуатационного отдела (ИЭО), находящихся в его подчинении.

На пятом уровне это связано с сутью позиций на уровне: эти позиции требуют большей квалификации, чем некоторые позиции на четвертом уровне, и, соответственно, требуют более высокого уровня заработной платы.

На предприятии на третьем, четвертом и пятом уровнях можно выделить все три группы условий формирования групповых работников.

Итоги проведенного исследования и рекомендации

Методика КОМПАС призвана оценить хозяйственную структуру организации, т. е. такое взаимодействие работников, в результате которого распределяется ответственность по организационной структуре.

С целью анализа структуры управления предприятия была проведена экспертиза среди управленческого персонала. Все экспертные листы были собраны и обработаны в среде MS Excel. После обработки экспертных листов была построена структура управления предприятия, состоящая из четырех уровней иерархии.

Планировалось выявить степень ответственности на каждом уровне иерархии и сделать вывод о существовании (или отсутствии) разрыва между средней степенью ответственности и средней заработной платой позиций на уровнях иерархии. Однако из-за неправильной структуры предприятия (тип «солнышко») оказалось невозможным получение точного решения.

Приближенное решение показывает абсурдные значения степени ответственности, а значит, необходимой заработной

платы, поскольку на втором уровне находится руководящий состав и предлагать им минимальную заработную плату абсолютно бессмысленно. Такие неправдоподобные результаты получились в результате слишком большой разницы в количестве позиций между первым и вторым уровнями, т. е. слишком большой нагрузки на генерального директора.

Для получения допустимых результатов было проигнорировано балансовое уравнение для первого уровня в формуле (1).

Рассмотрев график распределения ответственности и уровня оплаты по уровням иерархии (см. рис. 15), можно сделать вывод, что главная проблема системы управления предприятием – это огромная избыточность централизации на первом уровне иерархии.

Для исправления ситуации было предложено делегирование части обязанностей генерального директора его подчиненным. Данная задача была решена с помощью

математической модели задачи о назначениях. Общая стоимость такого делегирования составляет 1 773,33 руб./день. Однако такой способ может разгрузить генерального директора только на короткий период времени. Поэтому для исправления ситуации в долгосрочной перспективе была предложена идея изменения (оптимизации) структуры управления предприятия.

В уставе организации прописано, что генеральный директор несет ответственность за результаты работы всех звеньев структуры управления, поэтому изменить первый уровень иерархии не представляется возможным. Усовершенствованная структура была построена с учетом особенностей работы предприятия и невозможности изменения штата сотрудников.

Таким образом, измененную структуру управления предприятием можно признать нормально работающей с учетом выполнения вышеизложенных рекомендаций.

Список литературы

1. Аристархова М. К., Карпов А. А. Имитационное моделирование влияния инновационной деятельности на организационную и производственную структуры предприятия // Экономика и управление. – 2013. – № 9 (95). – С. 65–70.
2. Баутин В. М., Кущева Е. А., Шаталов М. А., Морозов А. Н. Формирование эффективных организационных структур и структур управления крупных предприятий // Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. – 2008. – № 3 (27). – С. 31–34.
3. Блюмин С. Л., Томилин А. А. Методика моделирования организационной структуры при помощи симметричных окрестностных моделей // Управление большими системами: сборник трудов. – 2007. – № 7. – С. 29–39.
4. Бунак И. В., Зубкова А. Г. Использование методологии ССП и функционального моделирования для проектирования организационной структуры инжиниринговой компании в атомной энергетике // Российский экономический интернет-журнал. – 2009. – № 2. – С. 137–146.
5. Дегтярева Т. Д., Магзумов М. Р. Формирование организационной структуры предприятий на основе экономико-математического моделирования // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 3 (19). – С. 189–192.
6. Жданов Д. А. Моделирование организационной структуры компаний // Экономическая наука современной России. – 2010. – № 1 (48). – С. 131–143.

7. Качаев М. В. Моделирование организационной структуры предприятия на основе анализа его бизнес-процессов // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2011. – № 12. – С. 283–286.
8. Методы структурной настройки систем управления производством / И. М. Сыроежин, Е. Б. Забежинская, Н. Н. Захарченко и др. – М. : Статистика, 1976.
9. Нестерова С. И. Экономико-математическое моделирование процесса управления реформированием организационной структуры предприятия // Вестник ИНЖЭКОНА. Серия: Экономика. – 2009. – № 5 (32). – С. 373–376.
10. Пищухин А. М., Коршунова Е. А. Моделирование организационной структуры предприятия на различных этапах жизненного цикла // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – № 4 (98). – С. 88–93.
11. Полевая Е. В. Ключевые моменты адаптации организационной структуры управления и факторы, влияющие на формирование организационных структур управления // Наука и бизнес: пути развития. – 2020. – № 4 (106). – С. 150–154.
12. Рязанов М. А. Подходы к использованию информационных технологий при моделировании организационных структур предприятия // Известия Алтайского государственного университета. – 2002. – № 5. – С. 81–84.
13. Селезнев К. Е., Половинкина А. И., Потапенко А. М. Моделирование оптимальной структуры организационной системы // Системы управления и информационные технологии. – 2006. – № 1-1 (23). – С. 179–184.
14. Таха Х. А. Введение в исследование операций. – 7-е изд. : пер. с англ. – М. : Издательский дом «Вильямс», 2005.
15. AbdEllatif M., Farhan M. S., Saeed N. Overcoming Business Process Reengineering Obstacles Using Ontology-Based Knowledge Map Methodology // Future Computing and Informatics Journal. – 2018. – Vol. 3. – Issue 1. – P. 7–28.
16. Adro F. J. N., Leitão J. C. C. Leadership and Organizational Innovation in the Third Sector: A Systematic Literature Review // International Journal of Innovation Studies. – 2020. – Vol. 4. – Issue 2. – P. 51–67.
17. Andersson Th., Cäker M., Tengblad S., Wickelgren M. Building Traits for Organizational Resilience through Balancing Organizational Structures // Scandinavian Journal of Management. – 2019. – Vol. 35. – Issue 1. – P. 36–45.
18. Ashmawi W. H., Fouad A. A Modified Salp Swarm Algorithm for Task Assignment Problem // Applied Soft Computing. – 2020. – Vol. 94. – DOI: 10.1016/j.asoc.2020.106445
19. Besri Z., Boulmakoul A. Framework for Organizational Structure Re-Design by Assessing Logistics' Business Processes in Harbor Container Terminals // Transportation Research Procedia. – 2017. – N 22. – P. 164–173.
20. Fjeldstad Ø. D., Snow Ch. C. Business Models and Organization Design // Long Range Planning. – 2018. – Vol. 51. – Issue 1. – P. 32–39.
21. Gurukumaresan D., Duraisamy C., Srinivasan R., Vijayan V. Optimal Solution of Fuzzy Assignment Problem with Centroid Methods // Materials Today: Proceedings. – 2020. – N 37 (3). – DOI: 10.1016/j.matpr.2020.05.582
22. Kleinknecht R., Haq H., Kraan K. An Attention-Based View of Short-Termism: The Effects of Organizational Structure // European Management Journal. – 2020. – Vol. 38. – Issue 2. – P. 244–254.

23. Koufteros X., Nahm A., Cheng T. C. E., Kee-hung Lai. An Empirical Assessment of a Nomological Network of Organizational Design Constructs: From Culture to Structure to Pull Production to Performance // *International Journal of Production Economics*. – 2007. – Vol. 106. – Issue 2. – P. 468–492.
24. Levina I. A. Decentralization of Firms in a Country with Weak Institutions: Evidence from Russia // *Journal of Comparative Economics*. – 2020. – Vol. 48. – N 4. – P. 933–950.
25. Min-Yuan Cheng, Hsien-Sheng Peng, Chih-Min Huang, Ching-Hsin Chen. KM-Oriented Business Process Reengineering for Construction Firms // *Automation in Construction*. – 2012. – Vol. 21. – P. 32–45.
26. Monteiro G. P., Hopkins A, Melo P. F. F. How do Organizational Structures Impact Operational Safety? Part 1. Understanding the Dangers of Decentralization // *Safety Science*. – 2020. – Vol. 123. – DOI: 10.1016/j.ssci.2019.104568
27. Öncan T., Şuvak Z., Akyüz M., Altinel K. Assignment Problem with Conflicts // *Computers & Operations Research*. – 2019. – Vol. 111. – DOI: 10.1016/j.cor.2019.07.001
28. Quddoos A., Rabbani Q. Modified Hungarian Method for Unbalanced Assignment Problem with Multiple Jobs // *Applied Mathematics and Computation*. – 2019. – Vol. 361. – P. 493–498.
29. Scholz R. W., Czichos R., Parycek P., Lampoltshammer Th. J. Organizational Vulnerability of Digital Threats: A First Validation of an Assessment Method // *European Journal of Operational Research*. – 2020. – N 282. – P. 627–643.
30. Tasselli S., Caimo A. Does it take three to dance the Tango? Organizational Design, Triadic Structures and Boundary Spanning Across Subunits // *Social Networks*. – 2019. – Vol. 59. – P. 10–22.
31. Zheng-Xin Wang, Ling-Yang He, Dan-Dan Li. Assessment of the Degree of Order in the Organisational Structure of Electricity Regulatory Institution in China Based on Shannon Entropy // *Energy Policy*. – 2019. – Vol. 132. – P. 429–439.

References

1. Aristarkhova M. K., Karpov A. A. Imitatsionnoe modelirovanie vliyaniya innovatsionnoy deyatel'nosti na organizatsionnyuyu i proizvodstvennyuyu strukturu predpriyatiya [Simulation Modeling of the Influence of Innovative Activity on the Organizational and Production Structure of an Enterprise]. *Ekonomika i upravlenie* [Economics and Management], 2013, No. 9 (95), pp. 65–70. (In Russ.).
2. Bautin V. M., Kushcheva E. A., Shatalov M. A., Morozov A. N. Formirovanie effektivnykh organizatsionnykh struktur i struktur upravleniya krupnykh predpriyatiy [Formation of Effective Organizational Structures and Management Structures of Large Enterprises]. *Vestnik Belgorodskogo universiteta potrebitelskoy kooperatsii* [Bulletin of Belgorod University of Consumer Cooperatives], 2008, No. 3 (27), pp. 31–34. (In Russ.).
3. Blyumin S. L., Tomilin A. A. Metodika modelirovaniya organizatsionnoy struktury pri pomoshchi simmetrichnykh okrestnostnykh modeley [Methodology for Modeling the Organizational Structure Using Symmetric Neighborhood Models]. *Upravlenie bolshimi sistemami, sbornik trudov* [Management of Large Systems, collection of works], 2007, No. 7, pp. 29–39. (In Russ.).

4. Bunak I. V., Zubkova A. G. Ispolzovanie metodologii SSP i funktsionalnogo modelirovaniya dlya proektirovaniya organizatsionnoy struktury inzhiniringovoy kompanii v atomnoy energetike [Using the Balanced Scorecard Methodology and Functional Modeling to Design the Organizational Structure of an Engineering Company in the Nuclear Power Industry]. *Rossiyskiy ekonomicheskiy internet-zhurnal* [Russian Economic Internet Journal], 2009, No. 2, pp. 137–146. (In Russ.).

5. Degtyareva T. D., Magzumov M. R. Formirovanie organizatsionnoy struktury predpriyatiy na osnove ekonomiko-matematicheskogo modelirovaniya [Formation of the Organizational Structure of Enterprises on the Basis of Economic and Mathematical Modeling]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State Agrarian University], 2008, No. 3 (19), pp. 189–192. (In Russ.).

6. Zhdanov D. A. Modelirovanie organizatsionnoy struktury kompaniy [Modeling the Organizational Structure of Companies]. *Ekonomicheskaya nauka sovremennoy Rossii* [Economics of Modern Russia], 2010, No. 1 (48), pp. 131–143. (In Russ.).

7. Kachaev M. V. Modelirovanie organizatsionnoy struktury predpriyatiya na osnove analiza ego biznes-protsessov [Modeling the Organizational Structure of an Enterprise Based on the Analysis of its Business Processes]. *Gornyy informatsionno-analiticheskiy byulleten (nauchno-tekhnicheskii zhurnal)* [Mining Information and Analytical Bulletin (scientific and technical journal)], 2011, No. 12, pp. 283–286. (In Russ.).

8. Metody strukturnoy nastroyki sistem upravleniya proizvodstvom [Methods of Structural Adjustment of Production Management Systems], I. M. Syroezhin, E. B. Zabezhinskaya, N. N. Zakharchenko at al. Moscow, Statistika, 1976. (In Russ.).

9. Nesterova S. I. Ekonomiko-matematicheskoe modelirovanie protsessa upravleniya reformirovaniem organizatsionnoy struktury predpriyatiya [Economic and Mathematical Modeling of the Management Process of Reforming the Organizational Structure of an Enterprise]. *Vestnik INZHEKONA. Series: Economics*, 2009, No. 5 (32), pp. 373–376. (In Russ.).

10. Pishchukhin A. M., Korshunova E. A. Modelirovanie organizatsionnoy struktury predpriyatiya na razlichnykh etapakh zhiznennogo tsikla [Modeling the Organizational Structure of an Enterprise at Different Stages of the Life Cycle]. *Vestnik Orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of the Orenburg State University], 2009, No. 4 (98), pp. 88–93. (In Russ.).

11. Poleyaya E. V. Klyuchevye momenty adaptatsii organizatsionnoy struktury upravleniya i faktory, vliyayushchie na formirovanie organizatsionnykh struktur upravleniya [Key Points of Adaptation of the Organizational Structure of Management and Factors Affecting the Formation of Organizational Structures of Management]. *Nauka i biznes: puti razvitiya* [Science and Business: Ways of Development], 2020, No. 4 (106), pp. 150–154. (In Russ.).

12. Ryazanov M. A. Podkhody k ispolzovaniyu informatsionnykh tekhnologiy pri modelirovanii organizatsionnykh struktur predpriyatiya [Approaches to the Use of Information Technologies in Modeling the Organizational Structures of an Enterprise]. *Izvestiya Altayskogo gosudarstvennogo universiteta* [News of the Altai State University], 2002, No. 5, pp. 81–84. (In Russ.).

13. Seleznev K. E., Polovinkina A. I., Potapenko A. M. Modelirovanie optimalnoy struktury organizatsionnoy sistemy [Modeling the Optimal Structure of the Organizational System]. *Sistemy upravleniya i informatsionnye tekhnologii* [Control Systems and Information Technologies], 2006, No. 1-1 (23), pp. 179–184. (In Russ.).

14. Takha Kh. A. Vvedenie v issledovanie operatsiy [Introduction to Operations Research], 7th ed., translated from English. Moscow, Izdatelskiy dom «Vilyams», 2005. (In Russ.).
15. AbdEllatif M., Farhan M. S., Saeed N. Overcoming Business Process Reengineering Obstacles Using Ontology-Based Knowledge Map Methodology. *Future Computing and Informatics Journal*, 2018, Vol. 3, Issue 1, pp. 7–28.
16. Adro F. J. N., Leitão J. C. C. Leadership and Organizational Innovation in the Third Sector: A Systematic Literature Review. *International Journal of Innovation Studies*, 2020, Vol. 4, Issue 2, pp. 51–67.
17. Andersson Th., Cäker M., Tengblad S., Wickelgren M. Building Traits for Organizational Resilience through Balancing Organizational Structures. *Scandinavian Journal of Management*, 2019, Vol. 35, Issue 1, pp. 36–45.
18. Ashmawi W. H., Fouad A. A Modified Salp Swarm Algorithm for Task Assignment Problem. *Applied Soft Computing*, 2020, Vol. 94. DOI: 10.1016/j.asoc.2020.106445
19. Besri Z., Boulmakoul A. Framework for Organizational Structure Re-Design by Assessing Logistics' Business Processes in Harbor Container Terminals. *Transportation Research Procedia*, 2017, No. 22, pp. 164–173.
20. Fjeldstad Ø. D., Snow Ch. C. Business Models and Organization Design. *Long Range Planning*, 2018, Vol. 51, Issue 1, pp. 32–39.
21. Gurukumaresan D., Duraisamy C., Srinivasan R., Vijayan V. Optimal Solution of Fuzzy Assignment Problem with Centroid Methods. *Materials Today: Proceedings*, 2020, No. 37 (3). DOI: 10.1016/j.matpr.2020.05.582
22. Kleinknecht R., Haq H., Kraan K. An Attention-Based View of Short-Termism: The Effects of Organizational Structure. *European Management Journal*, 2020, Vol. 38, Issue 2, pp. 244–254.
23. Koufteros X., Nahm A., Cheng T. C. E., Kee-hung Lai. An Empirical Assessment of a Nomological Network of Organizational Design Constructs: From Culture to Structure to Pull Production to Performance. *International Journal of Production Economics*, 2007, Vol. 106, Issue 2, pp. 468–492.
24. Levina I. A. Decentralization of Firms in a Country with Weak Institutions: Evidence from Russia. *Journal of Comparative Economics*, 2020, Vol. 48, No. 4, pp. 933–950.
25. Min-Yuan Cheng, Hsien-Sheng Peng, Chih-Min Huang, Ching-Hsin Chen. KM-Oriented Business Process Reengineering for Construction Firms. *Automation in Construction*, 2012, Vol. 21, pp. 32–45.
26. Monteiro G. P., Hopkins A, Melo P. F. F. How do Organizational Structures Impact Operational Safety? Part 1. Understanding the Dangers of Decentralization. *Safety Science*, 2020, Vol. 123. DOI: 10.1016/j.ssci.2019.104568
27. Öncan T., Šuvak Z., Akyüz M., Altinel K. Assignment Problem with Conflicts. *Computers & Operations Research*, 2019, Vol. 111. DOI: 10.1016/j.cor.2019.07.001
28. Quddoos A., Rabbani Q. Modified Hungarian Method for Unbalanced Assignment Problem with Multiple Jobs. *Applied Mathematics and Computation*, 2019, Vol. 361, pp. 493–498.
29. Scholz R. W., Czichos R., Parycek P., Lampoltshammer Th. J. Organizational Vulnerability of Digital Threats: A First Validation of an Assessment Method. *European Journal of Operational Research*, 2020, No. 282, pp. 627–643.

30. Tasselli S., Caimo A. Does it take three to dance the Tango? Organizational Design, Triadic Structures and Boundary Spanning Across Subunits. *Social Networks*, 2019, Vol. 59, pp. 10-22.

31. Zheng-Xin Wang, Ling-Yang He, Dan-Dan Li. Assessment of the Degree of Order in the Organisational Structure of Electricity Regulatory Institution in China Based on Shannon Entropy. *Energy Policy*, 2019, Vol. 132, pp. 429-439.

Сведения об авторах

Анна Васильевна Заграновская

кандидат экономических наук,
доцент кафедры прикладной математики
и экономико-математических методов
СПбГЭУ.

Адрес: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный экономический университет»,
191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21.
E-mail: zagranet@rambler.ru

Мария Евгеньевна Плинер

аспирантка кафедры прикладной математики
и экономико-математических методов
СПбГЭУ.

Адрес: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
государственный экономический университет»,
191023, Санкт-Петербург,
ул. Садовая, д. 21.
E-mail: ipl09@mail.ru

Information about the authors

Anna V. Zagranovskaia

PhD, Assistant Professor
of the Department for Applied Mathematics
and Economic and Mathematical Methods
of the University SPbSEU.

Address: Saint Petersburg State Economic
University, 21 Sadovaya Str., Saint Petersburg,
191023, Russian Federation.
E-mail: zagranet@rambler.ru

Mariya E. Pliner

Post-Graduate Student
of the Department for Applied Mathematics
and Economic and Mathematical Methods
of the University SPbSEU.

Address: Saint Petersburg State Economic
University, 21 Sadovaya Str., Saint Petersburg,
191023, Russian Federation.
E-mail: ipl09@mail.ru